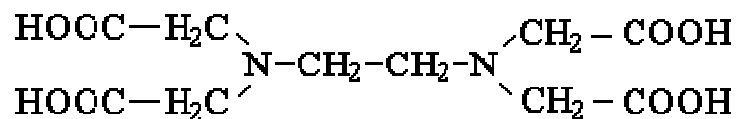


# DETERMINAZIONE DELLA DUREZZA TOTALE, CALCICA E MAGNESIACA

La durezza di un'acqua, espressa soprattutto dalla presenza di ioni  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  è un fattore da tenere presente perché è la causa di diversi problemi per strutture che generalmente fanno uso di acqua. Elevati valori della durezza, oltre a costituire un fattore di deprezzamento, sono negativi sia per acque domestiche che per le industrie, perché spesso possono provocare dei danni dovuti ad incrostazioni (es. nelle caldaie).

In generale, le acque contengono disciolti molti sali, e quindi ci sono molti cationi metallici, come i sali di  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , quali cloruri, solfati e bicarbonati. Altri ioni metallici presenti, in quantità basse, possono essere  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ .

L'eliminazione della durezza è un processo semplice che può portare ad enormi vantaggi, in quanto valori che si tengono in uno specifico intervallo, oltre ad allungare la vita di molti apparecchi che usano ingenti quantità di acqua, fanno sì che alcuni cibi mantengano inalterati i loro sapori. La durezza di un'acqua si determina per via complessometrica. Il reattivo utilizzato è l'EDTA (acido etilendiamminotetracetico)



che, in ambiente alcalino, dà complessi incolori molto stabili con  $\text{Ca}^{2+}$  ed  $\text{Mg}^{2+}$ .

Il rapporto di combinazione è 1:1 ed il complesso dell'EDTA con il calcio è più stabile di quello con il magnesio.

L'indicatore usato per la titolazione di calcio e magnesio totali è il NET (nero eriocromoT) che forma un complesso color rosso-vino a  $\text{pH}=10$ .

La titolazione procede fin quando tutto il Ca libero è complessato mediante EDTA; è a questo punto che diviene disponibile il Mg che forma con l'EDTA un complesso più stabile rispetto a quello formato con il NET.

La determinazione del punto equivalente è resa possibile dal passaggio di colore da rosso ad azzurro chiaro.

Lo ione calcio può essere determinato singolarmente lavorando a  $\text{pH} 12$  al quale precipita l'idrossido di Mg.

Il Ca forma con la muresside un complesso rosso. Il viraggio da complesso ad indicatore libero è da rosso a viola. Lo ione Mg viene determinato per differenza dalla concentrazione complessiva di Ca ed Mg e quello di Ca.

## Materiali

- Buretta da 25ml
- Soluzione di EDTA 0.01 N
- NET
- Muresside

## **Campionamento**

I campionamenti si effettuano mettendo l'acqua in bottiglie di vetro e refrigerando a 4°C. Le analisi sono state effettuate entro 24 ore dal prelievo

## **Procedimento**

Per il calcolo della durezza totale, si è proceduto prelevando 100ml di acqua da analizzare, alla quale sono stati aggiunti 1 ml di soluzione tampone a pH 10; una puntina di spatola di NET e si è titolato mettendo in buretta l'EDTA 0,01 M, osservando il punto di viraggio da rosso vino a blu. I risultati sono stati espressi in gradi francesi. I millilitri di EDTA usati corrispondono alla durezza dell'acqua in gradi francesi, poiché 1ml di EDTA 0.01 M è equivalente ad 1mg di  $\text{CaCO}_3$  e quindi ad 1°F.

Per il calcolo della durezza calcica sono stati prelevati 100 ml di acqua da trattare, si aggiunge circa 1ml di NaOH fino a pH 11 e l'indicatore in piccola quantità, la muresside.

Si titola sempre con l'EDTA osservando il viraggio da rosa chiaro a rosa scuro/violetto.

La durezza calcica è stata espressa in mg/l di  $\text{Ca}^{2+}$ .

Per differenza è stata ricavata la durezza magnesiaca espressa nei risultati in mg/l di  $\text{Mg}^{2+}$ .